

**ANALISIS KEKUATAN TARIK MATERIAL CAMPURAN
SMA (*SPLIT MASTIC ASPHALT*) GRADING 0/11
MENGUNAKAN SISTEM PENGUJIAN
*INDIRECT TENSILE STRENGTH***

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil



diajukan oleh :

ROBBY SAMANTHA

NIM : D 100 040 013

NIRM : 04.6.106.03010.50013

**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2012**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS KEKUATAN TARIK MATERIAL CAMPURAN SMA (*SPLIT MASTIC ASPHALT*) GRADING 0/11 MENGGUNAKAN SISTEM PENGUJIAN *INDIRECT TENSILE STRENGTH*

Tugas Akhir

Diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran
Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji
pada Tanggal 27 Februari 2012

diajukan oleh :

Robby Samantha

NIM : D 100 040 013

NIRM : 04.6.106.03010.50013

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Ir. Sri Sunarjono, MT, Ph.D

NIK : 682

Ir. Agus Riyanto, MT

NIK : 483

Anggota,

Senja Rum Harnaeni, ST, MT

NIK : 795

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk mencapai derajat Sarjana S – 1 Teknik Sipil
Surakarta.....

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Jurusan

Ir. Agus Riyanto, MT.

NIK : 483

Ir. Suhendro Trinugroho, MT.

NIK : 732

PERSEMBAHAN

inilah yang kutunggu, dapat menyelesaikan Tugas Akhir, sehingga bisa kupersembahkan kepada :

- ü Allah S.W.T. yang telah memberikan Ridho-Nya
- ü Ayah, Ibu, dan kakak yang telah memberikan semangat dan nasehat
- ü Bapak dan Ibu dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingannya
- ü Bapak dan Ibu dosen jurusan teknik sipil yang telah memberikan pengetahuan
- ü Sahabat-sahabat Teknik sipil 2004 yang telah menjadi teman dalam suka & duka

Special thanks to:

- ü Allah S.W.T. terimakasih atas semua rahmat dan karunia-Mu.
- ü Ayah, Ibu & kakak, terima kasih atas do'a dan supportnya baik materil atau spirituil semoga Allah S.W.T. memberikan yang lebih baik dari apa yang telah diberikan ibu & kakak kepadaku.
- ü Keponakanku tercinta terima kasih atas do'a dan dukungannya,
- ü Teman-temenku yang telah membantu dalam penyelesaian laporan TA ini:
 - o Taufik Novianto terima kasih atas tempat singgah dan sumbangan pemikirannya sehingga dapat selesai tugas akhir ini.
 - o Ketua dewan penasihat (Syukur Budi Laksono) , terima kasih atas masukan dan saran sehingga dapat memperlancar tugas akhir ini.
 - o Widiyanto Cs. (Mujiyono, Kimo, Rahmad Budi, Lestari, Bertha) , terima kasih atas bantuannya selama ini.
 - o Semua angkatan 2004 yang belum tersebut namanya terima kasih untuk semuanya.
 - o Terima kasih atas semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

KATA PENGANTAR

Assalamu' alaikum WR.WB.

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah- Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir berupa Penelitian Laboratorium dengan judul : “Analisis Kekuatan Tarik Material Campuran SMA (*Split Mastic Asphalt*) Grading 0/11 Menggunakan Sistem Pengujian *Indirect Tensile Strength*”

Tugas Akhir ini merupakan salah syarat yang harus ditempuh oleh mahasiswa jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta sebagai syarat untuk mencapai derajat kesarjanaaan.

Penyusunan Tugas Akhir ini didasarkan dari pelaksanaan penelitian di Laboratorium Universitas Muhammadiyah Surakarta dengan bimbingan dari teknisi laboratorium serta bimbingan dosen pembimbing, oleh karenanya dalam kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Agus Riyanto, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Suhendro Trinugroho, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. Sri Sunarjono, MT, Ph.D selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Ir. Agus Riyanto, MT selaku Dosen Pembimbing II.
5. Ibu Senja Rum Harnaeni, ST, MT selaku Dosen Penguji.
6. Mas Joko Setiawan, ST selaku laboran di Laboratorium Jalan Raya Universitas Muhammadiyah Surakarta.
7. Bapak-bapak dan ibu-ibu dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta terimakasih atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan.
8. Ayah, Ibu, dan kakak tercinta yang selalu memberikan dorongan baik material maupun spiritual. Terimakasih atas do'a dan kasih sayang yang telah diberikan selama ini.

9. Semua pihak yang telah membantu terselesainya penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa akhirnya tidak ada sesuatu yang sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

Harapan penyusun, semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Wassalamu' alaikum WR. WB.

Surakarta,

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xv
ABSTRAKSI.....	xvii
ABSTRACT	xviii
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
E. Lingkup Penelitian	3
F. Keaslian Penelitian.....	4
G. Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya.....	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. <i>Split Mastic Asphalt (SMA)</i>	6
1. Sifat-Sifat <i>Split Mastic Asphalt (SMA)</i>	7
2. Spesifikasi <i>Split Mastic Asphalt (SMA)</i>	8
B. Agregat.....	10
C. Berat Jenis Agregat	12
D. <i>Roadcel-50</i> Sebagai Bahan Stabilisasi Aspal	13

E. Kekuatan Tarik Material	14
F. Mekanisme Terjadinya Gaya Tarik dan Kerusakan Retak	15
G. Pengujian <i>Indirect Tensile Strength</i>	16
BAB III LANDASAN TEORI	
A. Sifat Volumetrik dari Campuran Beton Aspal.....	17
B. Karakteristik <i>Marshall</i>	18
1. Stabilitas.....	18
2. Kelelehan (<i>Flow</i>)	18
3. <i>Marshall Quotient</i>	18
4. <i>Void In The Mix (VIM)</i>	19
5. <i>Void Filled With Asphalt (VFWA)</i>	19
6. Kepadatan (<i>Density</i>).....	19
C. <i>Indirect Tensile Strength (ITS)</i>	22
BAB IV METODE PENELITIAN	
A. Persiapan	26
B. Tahapan Penelitian	26
C. Penelitian Laboratorium	26
D. Bahan	27
E. Peralatan Yang Digunakan	27
F. Pemeriksaan Terhadap Material Agregat Dan Aspal	32
1. Pemeriksaan Agregat	32
2. Pemeriksaan Aspal.....	39
G. Perencanaan Campuran (<i>Mix Design</i>) <i>Split Mastic Asphalt</i> ...	46
H. Pembuatan Dan Pengujian <i>Benda Uji</i>	48
I. Bagan Alir Penelitian Di Laboratorium	52
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Bahan	54
1. Pemeriksaan Agregat.....	54
2. Pemeriksaan <i>Filler Portland Cement</i>	55

3. Pemeriksaan Aspal	55
4. Pemeriksaan Aspal Ditambah <i>Roadcel-50</i>	56
B. Hasil Pemeriksaan <i>Marshall Test</i>	57
C. Kadar Aspal Optimum	58
D. Hasil Pemeriksaan <i>Indirect Tensile Strength Test</i> Pada Kadar Aspal Optimum	61
E. Pembahasan Hasil Penelitian	63
1. Bahan-bahan Campuran <i>SMA</i>	63
2. Aspal dengan Bahan Tambah <i>Roadcel-50</i>	63
F. Karakteristik <i>Indirect Tensile Strength</i>	65

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	77
B. Saran	78

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II. 1 Spesifikasi Bina Marga untuk <i>SMA Grading</i> 0/11	8
Tabel II. 2 Spesifikasi Bina Marga untuk Material.....	11
Tabel II. 3 Hasil Penelitian <i>Roadcel-50</i>	14
Tabel IV.1 Gradasi <i>Los Angeles</i>	35
Tabel IV.2 Proporsi Agregat	48
Tabel V. 1. Hasil Pemeriksaan Agregat	54
Tabel V. 2. Pemeriksaan <i>Filler</i>	55
Tabel V. 3. Pemeriksaan Aspal	56
Tabel V. 4. Pemeriksaan aspal dengan penambahan <i>roadcel-50</i>	56
Tabel V. 5. Komposisi Bahan Pengujian <i>Marshall</i>	57
Tabel V. 6. Karakteristik <i>Marshall</i> SMA 0/11	57
Tabel V. 7. Kadar Aspal Optimum Campuran SMA 0/11	60
Tabel V. 8. Kadar Aspal Optimum -1 (6,65%)	61
Tabel V. 9. Kadar Aspal Optimum (7,65%)	62
Tabel V. 10. Kadar Aspal Optimum +1 (8,65%)	62

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II.1. Grafik gradasi agregat SMA 0/11.....	9
Gambar II.2. Mekanisme Terjadinya Gaya Tarik dan Kerusakan Retak.....	15
Gambar II.3. Konfigurasi pembebanan.....	16
Gambar III.1. Skematis berbagai jenis volume Campuran aspal	17
Gambar III.2. Diagram Skematik Pembebanan ITS	22
Gambar III.3. Penentuan <i>Indirect Tensile Strength</i>	23
Gambar III.4. Total energi yang menyebabkan retak	24
Gambar III.5. Pecahnya benda uji.....	25
Gambar III.6. Energi pada puncak pembebanan.....	25
Gambar IV.1. Alat uji ITS (<i>Indirect Tensile Strength</i>)	27
Gambar IV.2. Cetakan silinder.....	28
Gambar IV.3. <i>Ejector</i>	28
Gambar IV.4. <i>Water Bath</i>	29
Gambar IV.5. Timbangan	29
Gambar IV.6. <i>Oven</i>	30
Gambar IV.7. <i>Compactor</i>	30
Gambar IV.8. <i>Thermometer</i>	31
Gambar IV.9. Mesin <i>Los Angeles</i>	36
Gambar IV.10. Set Saringan	38
Gambar IV.11. Alat uji Titik Lembek Aspal	40
Gambar IV.12. <i>Pnemometer</i>	42
Gambar IV.13. Alat uji Titik Nyala dan Titik Bakar	45
Gambar IV.14. <i>Ductility Machine</i>	46
Gambar IV.15. Bagan Alir Penelitian Di Laboratorium	52
Gambar V.1. Grafik Hubungan Kadar Aspal Dengan Stabilitas.	58
Gambar V.2. Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan <i>VFWA</i>	59
Gambar V.3. Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan <i>VIM</i>	59
Gambar V.4. Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan <i>Flow</i>	59
Gambar V.5. Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan <i>MQ</i>	60

Gambar V.6. Grafik Hubungan Kadar <i>Roadcel-50</i> terhadap nilai Penetrasi	63
Gambar V.7. Grafik Hubungan Kadar <i>Roadcel-50</i> terhadap nilai Titik Lembek Aspal	64
Gambar V.8. Hubungan Kadar Aspal terhadap Nilai <i>Density</i>	65
Gambar V.9. Hubungan Kadar Aspal terhadap Nilai <i>VMA</i>	66
Gambar V.10. Hubungan Kadar Aspal terhadap Nilai <i>VFWA</i>	66
Gambar V.11. Hubungan Kadar Aspal terhadap <i>VIM</i>	67
Gambar V.12. Hubungan Kadar Aspal terhadap Nilai <i>ITS</i>	68
Gambar V.13. Grafik Hubungan Kadar <i>Roadcel-50</i> terhadap nilai <i>Density</i> pada Kadar Aspal Optimum -1 (6,65%).....	68
Gambar V.14. Grafik Hubungan Kadar <i>Roadcel-50</i> terhadap nilai <i>Density</i> pada Kadar Aspal Optimum (7,65%)	69
Gambar V.15. Grafik Hubungan Kadar <i>Roadcel-50</i> terhadap nilai <i>Density</i> pada Kadar Aspal Optimum +1 (8,65%).....	69
Gambar V.16. Grafik Hubungan Kadar <i>Roadcel-50</i> terhadap <i>VMA</i> pada Kadar Aspal Optimum -1 (6,65%)	70
Gambar V.17. Grafik Hubungan Kadar <i>Roadcel-50</i> terhadap <i>VMA</i> pada Kadar Aspal Optimum (7,65%).....	70
Gambar V.18. Grafik Hubungan Kadar <i>Roadcel-50</i> terhadap <i>VMA</i> pada Kadar Aspal Optimum +1 (8,65%)	71
Gambar V.19. Grafik Hubungan Kadar <i>Roadcel-50</i> terhadap <i>VFWA</i> pada Kadar Aspal Optimum -1 (6,65%)	72
Gambar V.20. Grafik Hubungan Kadar <i>Roadcel-50</i> terhadap <i>VFWA</i> pada Kadar Aspal Optimum (7,65%).....	72
Gambar V.21. Grafik Hubungan Kadar <i>Roadcel-50</i> terhadap <i>VFWA</i> pada Kadar Aspal Optimum +1 (8,65%)	72
Gambar V.22. Grafik Hubungan Kadar <i>Roadcel-50</i> terhadap <i>VIM</i> pada Kadar Aspal Optimum -1 (6,65%)	73
Gambar V.23. Grafik Hubungan Kadar <i>Roadcel-50</i> terhadap <i>VIM</i> pada Kadar Aspal Optimum (7,65%).....	74

Gambar V.24. Grafik Hubungan Kadar <i>Roadcel-50</i> terhadap <i>VIM</i> pada Kadar Aspal Optimum +1 (8,65%)	74
Gambar V.25. Grafik Hubungan Kadar <i>Roadcel-50</i> terhadap <i>Indirect Tensile Strength</i> pada Kadar Aspal Optimum -1 (6,65%)	75
Gambar V.26. Grafik Hubungan Kadar <i>Roadcel-50</i> terhadap <i>Indirect Tensile Strength</i> pada Kadar Aspal Optimum (7,65%).....	76
Gambar V.27. Grafik Hubungan Kadar <i>Roadcel-50</i> terhadap <i>Indirect Tensile Strength</i> pada Kadar Aspal Optimum +1 (8,65%)	76

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Pemeriksaan Agregat

- Lampiran 1.1. Resume Hasil Pemeriksaan Agregat
- Lampiran 1.2. Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar
- Lampiran 1.3. Hasil Kelekatan Agregat Terhadap Aspal
- Lampiran 1.4. Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar
- Lampiran 1.5. Hasil Pemeriksaan Agregat Halus
- Lampiran 1.6. Hasil Pemeriksaan *Sand Equivalent*
- Lampiran 1.7. Hasil Pemeriksaan *Filler (Portland Cement)*
- Lampiran 1.8. Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Fraksi I
- Lampiran 1.9. Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Fraksi II dan III
- Lampiran 1.10. Tabel Hasil Perhitungan Gradasi CA, MA, FA

Lampiran II Pemeriksaan Aspal

- Lampiran 2.1. Resume Hasil Pemeriksaan Aspal
- Lampiran 2.2. Hasil Pemeriksaan Penetrasi Aspal
- Lampiran 2.3. Hasil Pemeriksaan Penetrasi Aspal + 1% *Roadcel-50*
- Lampiran 2.4. Hasil Pemeriksaan Penetrasi Aspal + 2% *Roadcel-50*
- Lampiran 2.5. Hasil Pemeriksaan Penetrasi Aspal + 3% *Roadcel-50*
- Lampiran 2.6. Hasil Pemeriksaan Titik Lembek (*Ring and Ball Test*)
- Lampiran 2.7. Hasil Pemeriksaan Titik Lembek Aspal + 1% *Roadcel-50*
- Lampiran 2.8. Hasil Pemeriksaan Titik Lembek Aspal + 2% *Roadcel-50*
- Lampiran 2.9. Hasil Pemeriksaan Titik Lembek Aspal + 3% *Roadcel-50*
- Lampiran 2.10. Hasil Pemeriksaan Titik Nyala (*Flash Point*)
- Lampiran 2.11. Hasil Pemeriksaan Daktilitas (*Ductility*)
- Lampiran 2.12. Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Aspal

Lampiran III Analisa Saringan

Lampiran 3.1. Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Fraksi 1 dan 2

Lampiran 3.2. Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Fraksi 3 dan *Filler PC*

Lampiran IV Bahan Susun *Marshall*

Lampiran 4.1. Bahan Susun *SMA* dengan Kadar Aspal 6%

Lampiran 4.2. Bahan Susun *SMA* dengan Kadar Aspal 6,5%

Lampiran 4.3. Bahan Susun *SMA* dengan Kadar Aspal 7%

Lampiran 4.4. Bahan Susun *SMA* dengan Kadar Aspal 7,5%

Lampiran 4.5. Bahan Susun *SMA* dengan Kadar Aspal 8%

Lampiran V Hasil Pemeriksaan *Marshall*

Lampiran 5.1. Hasil Pemeriksaan *Marshall*

Lampiran 5.2. Perhitungan *Marshall* pada Kadar Aspal 6% dan 6,5%

Lampiran 5.3. Perhitungan *Marshall* pada Kadar Aspal 7% dan 7,5%

Lampiran 5.4. Perhitungan *Marshall* pada Kadar Aspal 8%

Lampiran VI Hasil Perhitungan *Indirect Tensile Strength*

Lampiran 6.1. Hasil Pemeriksaan *Indirect Tensile Strength*

Lampiran 6.2. Perhitungan *ITS* pada Kadar Aspal Optimum -1

Lampiran 6.3. Perhitungan *ITS* pada Kadar Aspal Optimum 0

Lampiran 6.4. Perhitungan *ITS* pada Kadar Aspal Optimum +1

Lampiran VII Tabel Angka Korelasi Nilai Stabilitas

Lampiran 7.1. Tabel Angka Korelasi Nilai Stabilitas

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

a	=	Kadar aspal terhadap total agregat (%)
A	=	Luas tampang benda uji (cm ²)
AASHTO	=	<i>American Association of State Highway and Transportation Officials</i>
ASTM	=	<i>American Society for Testing and Material</i>
b	=	Kadar aspal terhadap campuran agregat aspal (%)
BD	=	<i>Bulk density</i> (gr/cc)
BJ Agregat	=	Berat jenis campuran agregat
BJ Aspal	=	Berat jenis aspal
c	=	Berat kering benda uji sebelum direndam (gram)
d	=	Berat benda uji dalam keadaan <i>SSD</i> (gram)
e	=	Berat benda uji di air (gram)
f	=	Volume benda uji (cc)
g	=	Berat volume benda uji (gr/cc)
h	=	Tebal padat campuran agregat aspal (mm)
HRS	=	<i>Hot Rolled Sheet</i>
k	=	Koefisien permeabilitas (cm/detik)
p	=	Nilai beban maksimum (N)
PA	=	Pemeriksaan aspal (metode Bina Marga)
PB	=	Pemeriksaan batuan (metode Bina Marga)
ITS	=	<i>Indirect Tensile Strength</i>
r	=	Indeks penurunan (%)
r ²	=	Koefisien determinasi
R _i	=	Koefisien korelasi
R	=	Penurunan stabilitas (Kg)
S	=	Stabilitas (Kg), perendaman 0,5 jam
S _i	=	Stabilitas (Kg), perendaman 24 jam dan 48 jam
SMA	=	<i>Split Mastic Asphalt</i>
T _i	=	Waktu perendaman (jam)

T	=	Waktu rembesan (detik)
V	=	Volume rembesan (cm ³)
VFWA	=	<i>Voids Filled With Asphalt</i>
VIM	=	<i>Voids In The Mix</i>
AMP	=	<i>Asphalt Mixing Plant</i>
cm	=	<i>Centimeter</i>
cc	=	<i>Centimeter Cubik</i>
gr	=	Gram
CA	=	<i>Coarse Aggregate</i>
BK	=	Berat benda uji kering oven (gram)
SSD	=	<i>Saturated Surface Dry</i>
°C	=	Derajat Celcius
MPa	=	<i>Mega Pascal</i>
kPa	=	<i>Kilo Pascal</i>
FA	=	<i>Fine Aggregate</i>
MA	=	<i>Medium Aggregate</i>
Kg	=	Kilogram
Gs	=	Berat jenis (gr/cc)
m	=	Kadar rongga yang terisi aspal (%)
USA	=	United States Of America

**ANALISIS KEKUATAN TARIK MATERIAL CAMPURAN SMA
(SPLIT MASTIC ASPHALT) GRADING 0/11 MENGGUNAKAN SISTEM
PENGUJIAN INDIRECT TENSILE STRENGTH**

ABSTRAKSI

Retak dan deformasi permanen merupakan jenis kerusakan utama pada perkerasan jalan. Mekanisme retak yang terjadi pada perkerasan jalan tipe lapis tipis (≤ 20 cm) disebabkan adanya gaya tarik di bagian bawah lapisan perkerasan beraspal akibat beban roda kendaraan. Beban tarik inilah yang menyebabkan adanya retak awal pada bagian bawah lapisan perkerasan yang kemudian akan menjalar kepermukaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik kuat tarik campuran SMA dengan menggunakan sistem pengujian ITS.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *experiment* yang dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil UMS. Penelitian ini menggunakan variasi kadar aspal 6%, 6,5%, 7%, 7,5%, 8% untuk mencari kadar aspal optimum dari benda uji yang dipadatkan dengan *Marshall Hammer*, sebagai acuan untuk pengujian ITS. Persiapan benda uji SMA untuk ITS menggunakan variasi kadar aspal optimum +1, 0, dan -1, sedangkan variasi zat *additive roadcel-50* adalah 0%, 0,1%, 0,2%, 0,3% dan 0,4% dari total berat campuran. Pengujian ITS dilaksanakan pada suhu 25°C dan sebelum dilakukan pengujian, seluruh benda uji direndam dalam bak perendam pada suhu konstan.

Berdasarkan hasil penelitian awal menunjukkan bahwa penambahan *Roadcel-50* ke dalam aspal dapat meningkatkan titik lembek dan mengurangi nilai penetrasi aspal, serta menunjukkan adanya efek penguatan, hal ini dapat memberikan manfaat meningkatkan ketahanan terhadap deformasi permanen pada suhu tinggi dan menambah konsistensi aspal dalam mencegah terjadinya *bleeding*. Hasil analisa data ITS menunjukkan bahwa campuran SMA pada variasi Kadar aspal Optimum tanpa *Roadcel-50* mempunyai nilai ITS paling rendah yaitu 579,228 kPa sedangkan nilai ITS paling tinggi terdapat pada campuran SMA dengan Kadar Aspal Optimum (7,65%) dan kadar *Roadcel-50* sebesar 0,3% yaitu 779,417 kPa. Berdasarkan data tersebut terlihat bahwa penambahan *Roadcel-50* cenderung meningkatkan nilai ITS namun pada kadar *Roadcel-50* tertentu nilai ITS mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan penambahan zat *additive Roadcel-50* sudah melebihi kebutuhan bahan tambah dalam campuran SMA.

Kata Kunci : SMA, Kuat Tarik, Indirect Tensile Strength, Roadcel.

***TENSILE STRENGTH ANALYSIS OF COMPOSITE MATERIAL SMA
(SPLIT MASTIC ASPHALT) GRADING 0/11 USING INDIRECT TENSILE
STRENGTH SYSTEM***

ABSTRACT

Cracking and permanent deformation is the kind of major damage to the pavement. Fracture mechanism that occurs in thin layers of road pavement types (≤ 20 cm) due to gravity at the bottom of the asphalt pavement layer due to the vehicle wheel loads. Tensile load is what causes the initial crack on the bottom layer of pavement, which then spread to the surface. This study aims to determine the tensile strength characteristics of the SMA mixture using test systems of ITS.

The method used in this study is the method of experiment conducted at the Laboratory of Civil Engineering UMS. This study uses a variation of bitumen content of 6%, 6.5%, 7%, 7.5%, 8% to find the optimum bitumen content of specimens compacted with Marshall hammer, as a reference for ITS testing. SMA specimen preparation for the ITS uses a variation of the optimum bitumen content +1, 0, and -1, while the variation of additives roadcel-50 was 0%, 0.1%, 0.2%, 0.3% and 0.4% of the total weight of the mixture. Tests conducted at a temperature of 25⁰C ITS and prior to testing, all specimens immersed in the marinade at a constant temperature bath.

Based on the results of early studies showed that the addition of Roadcel-50 into the asphalt to improve softening point and reduce penetration value of bitumen, and indicate a strengthening effect, this can provide the benefits of increased resistance to permanent deformation at high temperatures and increase the consistency of asphalt in preventing the occurrence of bleeding. ITS data analysis results show that the variation of SMA mixture Optimum asphalt content without Roadcel-50 has the lowest value is 579.228 kPa, while the highest values found on the SMA mix with optimum asphalt content (7.65%) and Roadcel-50 levels by 0.3% which is 779.417 kPa. Based on these data shows that the addition of Roadcel-50 tends to increase the value of ITS, but the levels of certain Roadcel-50 has decreased. This is because the addition of additives Roadcel-50 has exceeded the needs of the added material in a mixture of SMA.

Keywords: SMA, Tensile, Indirect Tensile Strength, Roadcel.